

SKRIPSI

**SISTEM KENDALI INTENSITAS CAHAYA PADA TAMAN
INDOOR MENGGUNAKAN PENGENDALI PID DENGAN
PENALARAN ZIEGLER-NICHOLS**

***LIGHT INTENSITY CONTROL SYSTEM IN INDOOR GARDEN
PROTOTYPE USING PID CONTROLLER WITH ZIEGLER-
NICHOLS TUNING***



Disusun Oleh :

**JANRY A.R LUMBANTORUAN
18107012**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2022**

**SISTEM KENDALI INTENSITAS CAHAYA PADA TAMAN
INDOOR MENGGUNAKAN PENGENDALI PID DENGAN
PENALARAN ZIEGLER-NICHOLS**

**LIGHT INTENSITY CONTROL SYSTEM IN INDOOR GARDEN
USING PID CONTROLLER WITH ZIEGLER-NICHOLS
TUNING**

**Proposal Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.).
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2022**

Disusun oleh
JANRY A.R LUMBANTORUAN
18107012

DOSEN PEMBIMBING

Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T
Gunawan Wibisono ST.MT

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM KENDALI INTENSITAS CAHAYA PADA TAMAN INDOOR MENGGUNAKAN PENGENDALI PID DENGAN PENALAN ZIEGLER- NICHOLS

LIGHT INTENSITY CONTROL SYSTEM IN INDOOR GARDEN USING PID CONTROLLER WITH ZIEGLER-NICHOLS TUNING

Disusun oleh :

JANRY A.R LUMBANTORUAN

18107012

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal...

Sususan Tim Penguji :

Pembimbing utama : Yulian Zetta Maulana, S.T.,M.T.

NIDN . 1012078103

Pembimbing pendamping : Gunawan Wibisono, S.T.,M.T.

NIDN. 0627087901

Penguji 1 : Slamet Indriyanto,S.T.,M.T.

NIDN. 0622028804

Penguji 2 : Sevia Indah Purnama,S.T.,M.T.

NIDN. 0626098903

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro

Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Yulian Zetta Maulana, S.T.,M.T.

NIDN. 1012078103

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **JANRY A.R LUMBANTORUAN**, menyaraskan bahwa skripsi dengan judul **“SISTEM KENDALI INTENSITAS CAHAYA PADA MINIATUR GREENHOUSE MENGGUNAKAN PENGENDALI PID DENGAN PENALAAAN ZIEGLER-NICHOLS”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung resiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 27 Oktober 2021

Yang Menyatakan



(Janry A.R Lumbantoruan)

PRAKATA

Dalam penyusunan skripsi ini, tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik berupa dukungan moral maupun material. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaiakanya.
2. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan selalu memberikan dukungan baik moral ataupun material.
3. Bapak Yulian Zetta Maulana, ST., M.T. selaku pembimbing I dan kaprodi S1 Teknik Elektro yang telah membimbing dan menyempatkan waktunya selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Gunawan Wibisono S.T M.T selaku pembimbing II yang telah membimbing dan menyempatkan waktunya selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T.,IPM, selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Bapak Jaenal Arifin S.T., M.Eng selaku dosen wali kelas S1 TE 02 A.
7. Nama dosen selaku dosen penguji I atas arahan serta ilmu yang diberikan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
8. Nama dosen selaku dosen penguji II atas arahan serta ilmunya yang diberikan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
9. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
10. Seluruh teman-teman kelas S1 TE 02-A yang telah memberi semangat dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
11. Seluruh teman-teman S1 Teknik Elektro yang telah memberi dukungan dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
12. Seluruh Pihak yang tidak dapat penulis tulisakan satu persatu yang telah membantu serta memberikan inspirasi dan semangat penulis secara langsung maupun tidak langsung

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih banyak

kekurangan dalam penyajian tulisan ini, untuk itu saran dan kritik pembaca untuk kesempurnaan skripsi ini sangat diharapkan. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca.

Purwokerto, (.....)

Yang menyatakan,

(Janry A.R Lumbantoruan)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 TUJUAN	3
1.5 MANFAAT	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA	5
2.2 DASAR TEORI	6
2.2.1 Tanaman Asoka	6
2.2.2 Sensor LDR	6
2.2.3 Atmega 328	7
2.2.4 Konfigurasi Pin ATMega 328	8
2.2.5 Software Arduino IDE	9
2.2.6 Komunikasi Serial	10
2.2.7 Pengendali PID	10
2.2.8 Penalaan Ziegler-Nichols	10
2.2.9 Potensiometer	11
2.2.10 LCD I2C	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 ALUR PENELITIAN	14
3.2 ALAT YANG DIGUNAKAN	15
3.3 PERANCANGAN SISTEM	17

3.3.1 Perancangan <i>Hardware</i>	17
3.3.2 Perancangan <i>Software</i>	20
3.4 METODE PENGUJIAN	21
3.4.1 Pengujian Sensor	21
3.4.2 Pengujian Parameter Respon Sistem.....	21
3.5 PEMBUATAN HASIL DATA	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 HASIL PERANCANGAN SISTEM	23
4.1.1 Hasil Perancangan <i>Hardware</i>	23
4.1.2 Hasil Perancangan Software	24
4.2 HASIL PENGUJIAN SENSOR	25
4.3 PENGUJIAN PARAMETER RESPON SISTEM	26
4.3.1 Pengujian Parameter Respon Sistem Tanpa Pengendali PID	26
4.3.2 Pengujian Parameter Respon Sistem Dengan Pengendali	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1 KESIMPULAN	34
5.2 SARAN.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Asoka [2]	6
Gambar 2. 2 Bentuk Fisik Sensor LDR [20]	7
Gambar 2. 3 Grafik Hubungan Resistansi pada Sensor LDR [8].....	7
Gambar 2. 4 Mikrokontroler ATMega 328 [10].....	8
Gambar 2. 5 Konfigurasi Pin ATMega 328 [9].....	8
Gambar 2. 6 Blok Diagram ATMega 328 [9].....	9
Gambar 2. 7 Tampilan Jendela Arduino IDE [11].....	9
Gambar 2. 8 Komunikasi Serial Multipoint [12].....	10
Gambar 2. 9 Potensiometer [16].....	11
Gambar 2. 10 LCD I2C [17]	12
Gambar 2. 11 Bentuk fisik I2C [17].....	12
Gambar 2. 12 Driver PWM MOSFET [19].....	13
Gambar 3. 1 Flowchart Alur Penelitian.....	14
Gambar 3. 2 Blok diagram Perancangan Hardware.....	17
Gambar 3. 3 Blok diagram sistem kontrol.....	17
Gambar 3. 4 Rangkaian Skematik Sistem	18
Gambar 3. 5 Desain taman indoor.....	19
Gambar 3. 6 Alur perancangan software	20
Gambar 4. 1 Implementasi skematik	23
Gambar 4. 2 Tampak depan prototype	24
Gambar 4. 3 Kode program tanpa PID	25
Gambar 4.4 Grafik respon awal sistem pengendali cahaya	26
Gambar 4.5 Grafik respon sistem dengan setpoint	27
Gambar 4.6 Respon sistem saat diberi nilai parameter PID.....	28
Gambar 4. 7 Grafik respon sistem saat nilai Kp 1,2	30
Gambar 4. 8 Grafik respon pengendali dengan nilai ti 0,03	31
Gambar 4. 9 Grafik respon sistem saat nilai ti 0,001	32
Gambar 7. 1 Grafik respon saat nilai setpoint 49 dan kp 1,25	42
Gambar 7. 2 Grafik respon saat nilai setpoint 49 dan kp 1,3	43
Gambar 7. 3 Grafik respon saat nilai setpoint 49 dan kp 1,5	43
Gambar 7. 4 Grafik respon saat nilai setpoint 1249 dan Ti 0,09.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penalaan Ziegler-Nichols	11
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan.....	15
Tabel 3. 2 Parameter Pengujian Sensor.....	21
Tabel 3. 3 Parameter Pengujian Respon Sistem	21
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sensor.....	25
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Parameter Respon Sistem Tanpa PID	28
Tabel 4. 3 Hasil pengujian parameter respon sistem menggunakan PID	29
Tabel 4. 4 Hasil pengujian parameter respon sistem menggunakan PID	30
Tabel 4. 5 Hasil pengujian parameter respon sistem menggunakan PID	31
Tabel 4. 6 Hasil pengujian sistem pengendali intensitas cahaya menggunakan PID	32